

Southwest Fisheries Science Center  
PO Box 271  
La Jolla, CA 92038-0271

2 de marzo, 2001

### INFORME FINAL DE CRUCERO

**BUQUE:** Barco DAVID STARR JORDAN, de la NOAA, Número de Crucero DS-00-04; Número de Crucero de Observación de Mamíferos Marinos del Southwest Fisheries Science Center 1615

**FECHAS:** 29 de julio - 9 de diciembre, 2000

**PROYECTO:** *Stenella* Population Abundance Research (STAR00) fue un examen de valoración de mamíferos marinos realizado en el Océano Pacífico Oriental Tropical (OPOT). El examen se realizó mediante dos buques. Las actividades del otro buque, el barco McARTHUR, de la NOAA, se tratan en un informe separado.

**PARTICIPANTE EXTRANJERO:** Instituto National de la Pesca, México (INP)

**ITINERARIO:** El crucero consistió de seis etapas, con paradas en puerto de tres a cuatro días entre cada etapa. Fallos en el material retrasaron dos días la salida de la etapa V. La investigación se realizó en aguas internacionales del OPOT y en aguas costeras de México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Francia (Isla de Clipperton).

29 JUL	Salida de San Diego, California
29 JUL - 16 AGO	Etapas I
16 AGO - 19 AGO	Manzanillo, México
19 AGO - 08 SEP	Etapas II
08 SEP - 12 SEP	Acapulco, México
12 SEP - 01 OCT	Etapas III
01 OCT - 05 OCT	Puntarenas, Costa Rica
05 OCT - 23 OCT	Etapas IV
23 OCT - 29 OCT	Puerto Quetzal, Guatemala
29 OCT - 16 NOV	Etapas V
16 NOV - 20 NOV	Manzanillo, México
20 NOV - 09 DIC	Etapas VI
09 DIC	Llegada a San Diego, California

## OBJETIVOS:

El proyecto fue un examen multidisciplinar con el objetivo primario de estimar la abundancia de delfines afectados por la pesquería de cerco del atún de aleta amarilla, *Thunnus albacares*, en el OPOT. El diseño del examen se centró en los stocks de delfines tornillo, *Stenella longirostris orientalis* (stock oriental), y delfines moteados, *Stenella attenuata* (stock nororiental pelágico). Se recogieron datos y muestras adicionales para caracterizar física y biológicamente el ecosistema pelágico del OPOT. El examen de este año fue el tercero y último del estudio de tres años (1998-2000).

## AREA DE ESTUDIO:

El área de estudio abarcó desde la frontera E.E.U.U./México hasta las aguas territoriales de Perú al sur, delimitada al este por las costas continentales de las Américas, y al oeste por Hawaii (aproximadamente desde 30° N hasta 18° S, desde la costa hasta 153° O, ver Fig. 1). Estudios pasados indican que esta región incluye la total distribución de los stocks de delfines más afectados por la pesquería. Este área es aproximadamente la misma que la que se cubrió por el examen de cinco años MOPS (Monitoring of Porpoise Stocks), que realizó el Southwest Fisheries Science Center (SWFSC) entre 1986 y 1990. El área de estudio se dividió en tres estratos de muestreo que recibieron distintos niveles de esfuerzo de examen: el área principal, el área costera y el área exterior (Fig.1).

## METODOS:

El examen de cetáceos se realizó utilizando métodos estandar de transectos de línea. Los observadores mantenían una observación visual durante las horas de luz diurna (aproximadamente entre 06:00 y 18:00) utilizando dos binoculares “bigeye” de 25 X 150 aumentos instalados en los lados de babor y estribor del puente de observación del barco. Dos binoculares adicionales de 25 X 150 aumentos se instalaron en el puente de observación: un par para uso periódico durante los avistamientos y el otro par para la observación de aves. La altura total de los binoculares sobre el agua era de 10.7 metros, lo que resultó en una distancia de avistamiento máxima entre el barco y el horizonte de aproximadamente 11.7 km (6.3 millas náuticas).

El examen de mamíferos marinos se realizó por seis observadores que rotaban por las tres posiciones de observación: binoculares de babor, registrador de datos, y binoculares de estribor. Los observadores cambiaban sus posiciones cada 40 minutos. Al menos un especialista en identificación con experiencia previa en el OPOT se encontraba en posición de observación en todo momento.

El observador en los binoculares de babor examinaba el área entre 10° a la derecha y 90° a la izquierda de la línea de rumbo. El observador en los binoculares de estribor examinaba el área

entre 10° a la izquierda y 90° a la derecha de la línea de rumbo. Por tanto, el área 10° a cada lado de la línea de rumbo se cubría por ambos observadores, mientras las regiones laterales se cubrían por uno u otro observador. El registrador de datos examinaba todo el área 180° por delante del barco, a simple vista o con la ayuda de binoculares de 7X aumentos, concentrando el esfuerzo en la línea de rumbo y el área desde el barco hasta una distancia de unos 400 metros (el área “ciega” de los binoculares de 25X).

El registrador de datos registraba el avistamiento, condiciones meteorológicas e información referente al esfuerzo en un computador portátil instalado en el puente de observación. Para el registro de datos se utilizó el programa “WinCruz”, desarrollado en el SWFSC. El computador estaba conectado al sistema de posicionamiento global (GPS) del barco para registrar la hora y posición.

Para cada avistamiento de mamíferos marinos se registró la demora (utilizando para medir el ángulo un anillo de azimut instalado en la peana de los binoculares) y distancia (utilizando una escala graduada inscrita en el ocular) respecto al barco, así como el indicio indicativo inicial del avistamiento. El barco se acercaba a los grupos de delfines si éstos se encontraban a menos de tres millas náuticas de la línea de rumbo. Los observadores identificaban los cetáceos, hasta el nivel de especie/stock cuando era posible, y después realizaban estimaciones independientes del tamaño de grupo. Si más de un taxon se encontraba presente, cada observador estimaba independientemente el porcentaje de composición para cada uno.

Las observaciones de aves marinas se realizaron simultáneamente con las observaciones de mamíferos utilizando métodos estándar de transectos de banda. Un único observador de aves registraba la identidad y comportamiento de todas las aves marinas que se encontraban a menos de 300 m de un costado del barco. Los observadores de mamíferos situados en los binoculares de alto aumento detectaban las agregaciones de aves que se alimentaban a menos de 3.7 km (2 millas náuticas) a ambos costados del barco, y el observador de aves registraba el tamaño y la composición específica mediante el cuarto par de binoculares de alto aumento o binoculares portátiles de 20 aumentos.

Cuando se avistaban tortugas marinas, se registraba su identificación y posición. Las tortugas cercanas a la línea de rumbo se capturaban utilizando una pequeña embarcación. Las tortugas se medían, se pesaban y se marcaban las aletas. Asimismo, se recogían muestras de sangre para estudios genéticos y hormonales, contenidos estomacales y heces. A algunas tortugas se les colocaron transmisores de satélite para determinar sus movimientos y patrones de buceo. Todas las tortugas fueron posteriormente liberadas sin haberse dañado.

Se llevaron a cabo operaciones con un helicóptero con el objeto de obtener fotografías de los grupos de delfines para calibrar las estimaciones de abundancia de los observadores, para el análisis de longitudes de cetáceos, y para estudios de colonias de pinnípedos y aves marinas. Se realizaron vuelos por la mañana y por la tarde durante condiciones meteorológicas óptimas: cielos despejados y estado del mar inferior a Beaufort 4. Todos los observadores de mamíferos a bordo hicieron estimaciones del tamaño y composición de los grupos fotografiados para la calibración.

Se obtuvieron muestras de tejido de cetáceos para análisis genéticos de manera oportunista, utilizando dardos de punta hueca disparados con una ballesta. Las muestras se recogieron desde la proa del barco o desde una pequeña embarcación.

Se tomaron fotografías de cetáceos desde el barco y desde una pequeña embarcación con el objeto de verificar la identidad de los stocks y documentar la variación geográfica. Las ballenas individualmente identificables se fotografiaron para el estudio de poblaciones.

Se obtuvieron grabaciones acústicas de cetáceos mediante el empleo de sonoboyas en las cercanías de los grupos de animales. Las sonoboyas recibían en el rango de frecuencias de 10 Hz a 2.5 KHz (Sonoboyas tipo 53) o 10 Hz a 20 KHz (Sonoboyas tipo 57).

Se observaron las respuestas de comportamiento respecto al buque de 11 stocks de 8 especies de delfines y 14 especies de ballenas. La colección de datos se centró en los grupos de delfines y se dirigió a los comportamientos indicativos de reacciones respecto al buque. Los datos incluyeron información sobre (1) el comportamiento del grupo, (2) el tamaño y forma del grupo, (3) reacciones respecto al buque de investigación y (4) una estima del observador sobre si la reacción general del grupo hacia el buque era evasiva, no evasiva, ambas, o desconocida.

Se realizaron muestreos de peces voladores y otros organismos de superficie mediante el empleo de una red superficial durante una hora cada noche (aproximadamente entre las 20:00 y 21:00 hora local) de manera simultánea con la estación nocturna de conductividad-temperatura-profundidad (CTD). Además se realizaron muestreos durante una hora antes del amanecer en las etapas 4, 5 y 6 mientras se realizaba el CTD matutino. Se capturaron pequeños peces que se mantuvieron vivos para la investigación de acuario y exhibición.

Se muestreó la biomasa de micronecton entre 0 y 500 m utilizando acústica activa con un ecosonador Simrad EQ50 y dos transductores montados en la quilla. El ecosonador funcionó a 38 y 200 kHz, y se conectó a un sistema de adquisición de datos. El EQ50 funcionó continuamente, excepto cuando el barco se encontraba en el área central al Este de 120° O y al norte de 5°, cuando se desconectó el transductor en días alternativos con el objeto de comprobar si la transmisión afectaba el comportamiento de los delfines y las tasas de avistamiento.

Se recogieron datos oceanográficos durante toda la duración del examen. Se programaron dos estaciones de CTD cada 24 horas: una hora antes del amanecer y una hora después del atardecer. Para realizar estas estaciones se utilizó un CTD SeaBird con una roseta General Oceanics. Se recogieron y procesaron a bordo muestras de clorofila (hasta 200 metros) y muestras de salinidad (0, 500 y 1000 metros o fondo) de cada lance. Se recogieron, congelaron y guardaron muestras de nutrientes (0 - 500 metros) para posterior análisis. La productividad primaria se midió mediante la toma de <sup>14</sup>C. Se lanzaron diariamente tres batitermógrafos de cabeza perdida (XBT) sobre la marcha a las 09:00, 12:00 y 15:00 hora local. También se recogieron diariamente muestras de agua para análisis de clorofila y temperatura a las 09:00, 12:00, 15:00 y 18:00.

Se efectuaron dos o tres estaciones de muestreo mediante red por las tardes: un arrastre de red manta de superficie durante quince minutos tras la estación CTD posterior al atardecer, un arrastre de red bongo durante 45 minutos hasta 200 metros y/o un arrastre de red de anillo durante las etapas 2 a 4 hasta 200 metros tras finalizar el arrastre de manta.

**RESULTADOS:**

Los observadores examinaron visualmente 13.793 kilómetros de línea de rumbo (Fig. 1). Se registraron un total de 817 avistamientos de mamíferos marinos, 692 de los cuales fueron durante el esfuerzo. Las siguientes tablas resumen los datos recogidos.

- TABLA 1: Mamíferos Marinos
- TABLA 2: Aves Marinas
- TABLA 3: Avistamientos de Tortugas Marinas
- TABLA 4: Muestras de Tortugas Marinas
- TABLA 5: Muestras de Red Superficial
- TABLA 6: Muestras de Biopsia
- TABLA 7: Esfuerzo de Fotogrametría
- TABLA 8: Esfuerzo Fotográfico de Cámara de 35 mm
- TABLA 9: Grabaciones de Sonoboyas
- TABLA 10: Comportamiento de Mamíferos Marinos
- TABLA 11: Oceanografía

**PERSONAL CIENTIFICO:**

Científico Principal: Dr. Lisa Ballance, NOAA, NMFS, SWFSC

<u>Nombre</u>	<u>Posición</u>	<u>Organización<sup>1</sup></u>
<b>Etapa 1:</b>		
Robert Pitman	Jefe de Crucero	SWFSC
Michael Force	Observador de Aves	SWFSC
Sophie Webb	Observador de Aves	SWFSC
Roy Dehart	Mecánico de Helicóptero	AOC
Julie Helmers	Piloto de Helicóptero	AOC
Doug Kinzey	Especialista de Identificación	SWFSC
Paula Olson	Especialista de Identificación	SWFSC
Erin LaBrecque	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Juan Carlos Salinas	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Suzanne Yin	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Kerry Kopitsky	Oceanógrafo	SWFSC
Valerie Philbrick	Oceanógrafo	SWFSC

<sup>1</sup> AOC: Aircraft Operations Center, National Oceanic and Atmospheric Administration  
UCSD: University of California, San Diego

John Brandon	Fotogrametro	SWFSC
Morgan Lynn	Fotogrametro	SWFSC
Rueben Valenzula	Científico Visitante	INP

**Etapas 2:**

Robert Pitman	Jefe de Crucero	SWFSC
Michael Force	Observador de Aves	SWFSC
Sophie Webb	Observador de Aves	SWFSC
Roy Dehart	Mecánico de Helicóptero	AOC
Julie Helmers	Piloto de Helicóptero	AOC
Doug Kinzey	Especialista de Identificación	SWFSC
Paula Olson	Especialista de Identificación	SWFSC
Erin LaBrecque	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Laura Morse	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Juan Carlos Salinas	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Suzanne Yin	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Amy Hays	Oceanógrafo	SWFSC
Kerry Kopitsky	Oceanógrafo	SWFSC
John Brandon	Fotogrametro	SWFSC
Morgan Lynn	Fotogrametro	SWFSC

**Etapas 3:**

Lisa Ballance	Jefe de Crucero	SWFSC
Michael Force	Observador de Aves	SWFSC
Robert Pitman	Observador de Aves	SWFSC
Ron Helgeson	Mecánico de Helicóptero	AOC
Dave Gardner	Piloto de Helicóptero	AOC
Doug Kinzey	Especialista de Identificación	SWFSC
Paula Olson	Especialista de Identificación	SWFSC
Erin LaBrecque	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Laura Morse	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Juan Carlos Salinas	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Suzanne Yin	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Ron Dotson	Oceanógrafo	SWFSC
Kerry Kopitsky	Oceanógrafo	SWFSC
Jim Gilpatrick	Fotogrametro	SWFSC
Charlie Stinchcomb	Fotogrametro	SWFSC

**Etapas 4:**

Lisa Ballance	Jefe de Crucero	SWFSC
Michael Force	Observador de Aves	SWFSC
Robert Pitman	Observador de Aves	SWFSC
Ron Helgeson	Mecánico de Helicóptero	AOC
Dave Gardner	Piloto de Helicóptero	AOC
James Cotton	Especialista de Identificación	SWFSC
Richard Rowlett	Especialista de Identificación	SWFSC

Isabel Beasley	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Anne Douglas	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Kathy Hough	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Ernesto Vázquez	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Ron Dotson	Oceanógrafo	SWFSC
Kerry Kopitsky	Oceanógrafo	SWFSC
Morgan Lynn	Fotogrametro	SWFSC
Charlie Stinchcomb	Fotogrametro	SWFSC
Nathan Lovejoy	Científico Visitante	UC Berkeley

### **Etapas 5:**

Lisa Ballance	Jefe de Crucero	SWFSC
Brett Jarrett	Observador de Aves	SWFSC
Robert Pitman	Observador de Aves	SWFSC
Ron Helgeson	Mecánico de Helicóptero	AOC
Debra Barr	Piloto de Helicóptero	AOC
James Cotton	Especialista de Identificación	SWFSC
Richard Rowlett	Especialista de Identificación	SWFSC
Isabel Beasley	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Anne Douglas	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Kathy Hough	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Ernesto Vázquez	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Dave Griffith	Oceanógrafo	SWFSC
Kerry Kopitsky	Oceanógrafo	SWFSC
Katie Cramer	Fotogrametro	SWFSC
Jim Gilpatrick	Fotogrametro	SWFSC

### **Etapas 6:**

Robert Pitman	Jefe de Crucero	SWFSC
Brett Jarrett	Observador de Aves	SWFSC
Roy Dehart	Mecánico de Helicóptero	AOC
Julie Helmers	Piloto de Helicóptero	AOC
James Cotton	Especialista de Identificación	SWFSC
Richard Rowlett	Especialista de Identificación	SWFSC
Isabel Beasley	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Anne Douglas	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Kathy Hough	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Ernesto Vázquez	Observador de Mamíferos Marinos	SWFSC
Dave Griffith	Oceanógrafo	SWFSC
Kerry Kopitsky	Oceanógrafo	SWFSC
Katie Cramer	Fotogrametro	SWFSC
Wayne Perryman	Fotogrametro	SWFSC
Guillermo Jiménez-Bastida	Científico Visitante	INP

Preparado por:

\_\_\_\_\_  
Douglas Kinzey, SWFSC  
Biólogo

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Dr. Lisa T. Ballance, SWFSC  
Científico Jefe

Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Dr. Robert Brownell, SWFSC  
Jefe, División de Recursos Protegidos

Fecha: \_\_\_\_\_

Aprobado por:

\_\_\_\_\_  
Dr. Michael F. Tillman  
Director de Ciencia e Investigación, SWR

Fecha: \_\_\_\_\_

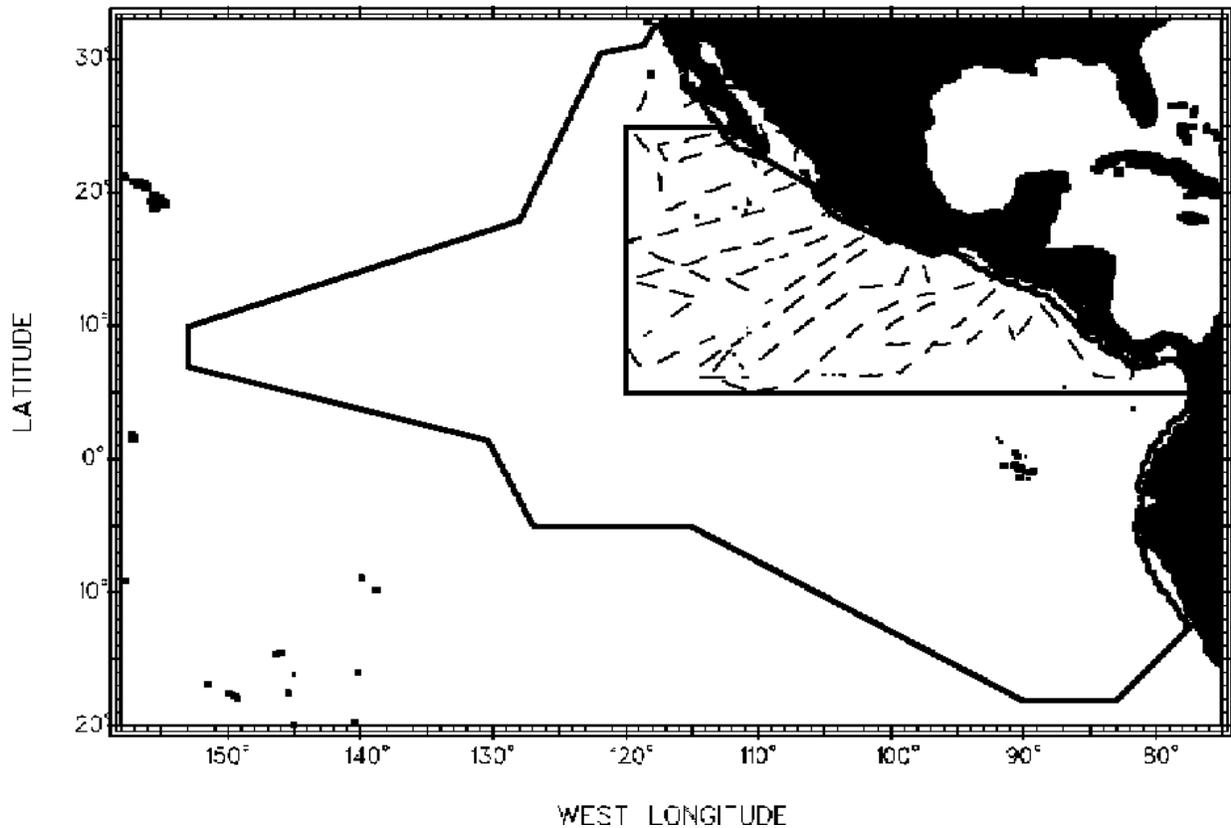


Figura 1 – Líneas de crucero del *David Starr Jordan* (líneas rayadas) y límites de los estratos de muestreo (líneas sólidas) para el examen STAR00. El área menor delimita el estrato principal de muestreo, y el polígono que lo rodea define el estrato exterior. Un tercer estrato, el costero, sigue la línea de 1000 m de profundidad. Las porciones negras de las líneas de crucero representan el tiempo pasado buscando mamíferos marinos de manera activa.

Tabla 1 – Identidad y número de grupos de mamíferos marinos avistados durante STAR00 desde el buque de la NOAA *David Starr Jordan*, listados en orden decreciente del número de grupos vistos. Se avistaron un total de 817 grupos, de los cuales 45 contenían más de un táxon y están recogidos más de una vez en esta tabla.

Categoría de Avistamiento	Eta 1	Eta 2	Eta 3	Eta 4	Eta 5	Eta 6	Total
Delfín no identificado	23	25	38	26	16	15	143
<i>Stenella attenuata</i> (pelágico)	11	33	24	12	12	15	107
<i>Tursiops truncatus</i>	25	7	34	21	10	8	105
<i>Stenella coeruleoalba</i>	10	19	4	21	14	13	81
<i>Stenella longirostris orientalis</i>	11	15	15	8	9	6	64
<i>Delphinus delphis</i>	23			10	8	7	48
<i>Stenella attenuata</i> (subesp. no ident.)	13	10	8	7	1		39
<i>Stenella attenuata graffmani</i>			13	18	2		33
zífido	3	3	10	5	5	4	30
<i>Steno bredanensis</i>	2	8		4	10	1	25
<i>Kogia sima</i>	6	10	4	3	1		24
<i>Grampus griseus</i>	6	3	3	2	1	6	21
<i>Balaenoptera</i> sp.	5		3	3	2	6	19
<i>Balaenoptera musculus</i>	5			9	4		18
<i>Ziphius cavirostris</i>	5	1	1	5	6		18
<i>Balaenoptera edeni</i>	5		1	4	4	3	17
Ballena pequeña no identificada	2		4	2	2	1	11
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	1		4	2	3		10
<i>Megaptera novaeangliae</i>	2			7		1	10
<i>Orcinus orca</i>	2		1	2	1	4	10
Lobo marino no identificado	9						9
<i>Mesoplodon</i> sp.	1	1	1	5			8
<i>Arctocephalus townsendi</i>	6						6
<i>Balaenoptera borealis/edeni</i>	3	2	1				6
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	6						6
Cetaceo no identificado	1	2	2	1			6
<i>Mesoplodon</i> sp. A		2	1	1	1		5
<i>Stenella longirostris</i> (subesp. no ident.)	1		2			2	5
<i>Pseudorca crassidens</i>				1	3		4
<i>Delphinus</i> sp.	2		1				3
<i>Stenella longirostris</i> (vientre blanco)		1			1	1	3
Ballena grande no identificada	2				1		3
Pinnipedo no identificado	3						3
<i>Delphinus capensis</i>	2						2
<i>Mirounga angustirostris</i>	2						2
<i>Physeter macrocephalus</i>		1			1		2
<i>Stenella longirostris</i> (suroccidental)			1			1	2
<i>Zalophus californianus</i>	2						2
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>						1	1
<i>Berardius bairdii</i>	1						1
<i>Feresa attenuata</i>		1					1
<i>Kogia</i> sp.	1						1
<i>Mesoplodon densirostris</i>					1		1
<i>Mesoplodon peruvianus</i>		1					1
Foca de pelo no identificada	1						1
Total	203	145	176	179	119	95	917

Tabla 2 – Número de aves avistadas a bordo del *David Starr Jordan* durante STAR00, en orden taxonómico.

Nombre Común	Nombre Científico	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
Albatros	Diomedidae	14	0	0	0	0	0	14
Procellariidae								
Pardelas	<i>Puffinus</i> spp.	3079	1754	1765	545	551	525	8219
Petrelas	<i>Pterodroma</i> spp., <i>Procellaria</i> spp., <i>Bulweria</i> spp., <i>Pseudobulweria</i> spp.	5	3798	3982	58	624	105	8572
Pájaros de tormenta	Oceanitidae	3833	174	363	208	501	513	5592
Aves del trópico	Phaethontidae	7	22	8	15	21	21	94
Pelicanos	Pelecanidae	91	0	0	16	0	0	107
Piqueros	Sulidae	1211	813	484	682	843	436	4469
Cormoranes	Phalacrocoracidae	5	0	0	0	0	0	5
Fragatas	Fregatidae	551	10	91	40	3	10	705
Falaropos	Phalaropodidae	828	225	137	149	314	32	1685
Jaegers	Stercorariidae	20	42	52	130	74	67	385
Gaviotas	<i>Larus</i> spp.	265	1	6	92	28	52	444
Esternas	<i>Sterna</i> spp., <i>Gygis</i> sp., <i>Chlidonias</i> spp.	336	1226	608	1396	643	1057	5266
Pájaros bobos	<i>Anous</i> spp.	41	0	0	4	19	0	64
Alcas	Alcidae	33	0	0	0	0	0	33
Total		10.319	8065	7496	3335	3621	2818	35.654

Tabla 3 – Número de tortugas marinas observadas desde el *David Starr Jordan* durante STAR00.

Especie/Taxon	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4	Etapas 5	Etapas 6	Total
<i>Caretta caretta</i>	12			1	1	3	17
<i>Chelonia mydas</i>	3						3
<i>Lepidochelys olivacea</i>			1				1
<i>Dermochelys coriacea</i>	37	67	113	83	21	3	324
Caparazón duro sin ident.	72	62	52	133	75	10	404
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>129</b>	<b>166</b>	<b>217</b>	<b>97</b>	<b>16</b>	<b>749</b>

Tabla 4 – Número de tortugas marinas de las que se muestreó sangre, piel, contenidos estomacales o heces y a las que se marcó o se les instaló una marca de satélite durante STAR00.

Especie	Tipo de muestra	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4	Etapas 5	Etapas 6	Total
<i>Caretta caretta</i>	Sangre	7					3	10
	Biopsia	2						2
	Marca de aleta	18					6	24
	Marca de satélite	3					2	5
	Cont. estomacal						2	2
<i>Chelonia mydas</i>	Sangre	3					1	4
	Biopsia	2						2
	Marca de aleta	11						11
	Marca de satélite	1					1	2
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Sangre	24	42	40	27	17	3	153
	Biopsia	4						4
	Marca de aleta	54	80	125	98	32	6	395
	Marca de satélite		1					1
	Cont. estomacal	1	4	9	3	3	2	22
	Heces			1				1

Tabla 5 – Estaciones de red superficial y número total de peces recogidos por etapa a bordo del *David Starr Jordan* durante el estudio STAR00.

	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4	Etapas 5	Etapas 6	Total
Nº. estaciones	17	20	18	34	35	35	159
Nº peces	410	514	593	1057	711	591	3876

Tabla 6 – Número e identidad de muestras de biopsias de piel obtenidas a bordo del *David Starr Jordan* durante el estudio STAR00, en orden taxonómico.

Especie/Stock	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4	Etapas 5	Etapas 6	Total
<i>Megaptera novaeangliae</i>				2		1	3
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>						2	2
<i>Balaenoptera edeni</i>	2			1			3
<i>Balaenoptera musculus</i>	10			4	3		17
<i>Berardius bairdii</i>	2						2
<i>Steno bredanensis</i>	2	2		1	6		11
<i>Tursiops truncatus</i>	24	7	23	19	14	19	106
<i>Stenella attenuata</i>	26	13	15	31	10	12	107
<i>Stenella attenuata graffmani</i>			25	41	4		70
<i>Stenella attenuata</i> (stock no ident).	28	18	8	10	1		65
<i>Stenella longirostris orientalis</i>	36	2	6	22	13		79
<i>Stenella coeruleoalba</i>	1	1		3	1	2	8
<i>Delphinus delphis</i>	4			1	3	7	15
<i>Delphinus capensis</i>	3						3
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	4						4
<i>Feresa attenuata</i>		6					6
<i>Pseudorca crassidens</i>				3	15		18
<i>Orcinus orca</i>	3		2	6	1	6	18
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	13		11	13			37
<i>Rhincodon typus</i> (tiburón ballena)				1			1
Total	158	49	90	157	71	49	574

Tabla 7 – Esfuerzo de fotogrametría de helicóptero e identidad y número de grupos de cetáceos fotografiados a bordo del *David Starr Jordan* durante el estudio STAR00. Los cetáceos se citan en orden taxonómico.

	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
<b>Esfuerzo</b>							
Días volados	14	4	4	8	9	13	52
% Días volados	78%	20%	21%	44%	47%	68%	46%
Horas voladas	38.1	14.3	8.9	24.0	24.4	33.2	142.9
Media Horas voladas/ Días volados	2.72	3.58	2.23	3.00	3.70	3.92	2.75
Número de grupos fotografiados	32	18	14	22	14	17	117
Número de grupos para calibración	8	3	5	9	2	5	32
% Grupos fotografiados calibrados	25%	17%	36%	41%	14%	29%	27%
<b>Especie/Taxon Fotografiado</b>							
<i>Stenella attenuata</i>	7	4	2	6	1	4	24
<i>Stenella longirostris</i>	2	0	0	0	0	0	2
Mezcla <i>S. attenuata</i> y <i>S. longirostris</i>	1	3	3	1	1	1	10
<i>Stenella coeruleoalba</i>	2	6	5	7	1	0	21
<i>Delphinus</i> sp.	3	0	0	1	3	4	11
Otros pequeños cetáceos	8	4	2	5	4	6	29
Pequeños cetáceos no ident.	1	0	1	0	0	0	2
Ballenas grandes	8	0	0	2	2	1	13
Ballenas picudas	1	1	1	0	2	1	5
<b>Total Grupos Fotografiados</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>99</b>

Tabla 8 – Grupos de cetáceos fotografiados con una cámara de 35 mm durante el estudio STAR00 desde el *David Starr Jordan*, en orden taxonómico.

Especie/Taxon	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4	Etapas 5	Etapas 6	Total
<i>Megaptera novaeangliae</i>	1			2		1	4
<i>Balaenoptera edeni</i>				1	1		2
<i>Balaenoptera musculus</i>	5			3	3		11
<i>Ziphius cavirostris</i>	2						2
<i>Mesoplodon peruvianus</i>		1					1
<i>Steno bredanensis</i>		1			1		2
<i>Tursiops truncatus</i>		1	2	1		1	5
<i>Stenella attenuata</i> (pelágico)	2	1	5				8
<i>Stenella attenuata graffmani</i>			5	2			7
<i>Stenella attenuata</i> (subsp. No id.)	2	4	2				8
<i>Stenella longirostris</i> (híbrido)						1	1
<i>Stenella longirostris orientalis</i>	3	4	3	3	2		15
<i>Stenella coeruleoalba</i>				4	1	1	6
<i>Delphinus delphis</i>	2						2
<i>Delphinus capensis</i>	1						1
<i>Delphinus sp.</i>			1				1
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	1						1
<i>Grampus griseus</i>				1			1
<i>Pseudorca crassidens</i>					1		1
<i>Orcinus orca</i>	2		1	2	1	2	8
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	1			1			2
Total	22	12	19	20	10	6	89

Tabla 9 – Número de grupos de cetáceos de los que se obtuvieron grabaciones acústicas utilizando sonoboyas en el *David Starr Jordan* durante STAR00, en orden decreciente del número de grabaciones obtenidas. Se lanzaron un total de 17 sonoboyas, de las que funcionaron 10, una de dos del Tipo 57 y 9 de 15 del Tipo 53.

Especie	Grabaciones
<i>Balaenoptera musculus</i> <sup>1</sup>	6
<i>Balaenoptera edeni</i> <sup>1</sup>	1
Total	7

<sup>1</sup> Los animales no se escucharon en todas las grabaciones

Tabla 10 – Observaciones de comportamiento de grupos de cetáceos recogidas desde el *David Starr Jordan* durante STAR00, en orden decreciente del número de grupos de los que se recogieron observaciones.

Especie	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6	Total
<i>Stenella attenuata</i> (pelágico)	11	31	23	12	11	14	102
<i>Tursiops truncatus</i>	21	5	33	21	9	8	97
<i>Stenella coeruleoalba</i>	10	18	3	20	14	13	78
Delfín no identificado	8	3	16	19	11	15	72
<i>Stenella longirostris orientalis</i>	11	13	15	8	8	6	61
<i>Delphinus delphis</i>	23			9	8	7	47
<i>Stenella attenuata</i> (subsp. No identificada)	12	10	8	6	1		37
<i>Stenella attenuata graffmani</i>			13	17	1		31
<i>Steno bredanensis</i>	2	8		4	10	1	25
<i>Grampus griseus</i>	6	2	3	2	1	6	20
<i>Balaenoptera musculus</i>				8	4		12
zífido				5	4	2	11
<i>Ziphius cavirostris</i>	1			5	5		11
<i>Orcinus orca</i>	2		1	2	1	4	10
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	1		2	2	4		9
<i>Kogia sima</i>	2	1	2	3	1		9
<i>Megaptera novaeangliae</i>				7		1	8
<i>Balaenoptera edeni</i>				3	3	1	7
<i>Stenella longirostris</i> (subsp. No ident.)	1		2	1		2	6
<i>Balaenoptera</i> sp.				1		5	6
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	5						5
<i>Pseudorca crassidens</i>				1	3		4
<i>Delphinus</i> sp.	2		1				3
<i>Mesoplodon</i> sp.				3			3
<i>Stenella longirostris</i> (vientre blanco)		1			1	1	3
<i>Mesoplodon</i> sp. A		1		1	1		3
<i>Delphinus capensis</i>	2						2
Ballena pequeña no identificada					1	1	2
<i>Stenella longirostris</i> (suroccidental)			1			1	2
<i>Physeter macrocephalus</i>					1		1
<i>Feresa attenuata</i>		1					1
Ballena grande no identificada					1		1
<i>Mesoplodon densirostris</i>					1		1
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>						1	1
Total	120	94	123	160	105	89	691

Tabla 11 - Sumario de los datos oceanográficos recogidos desde el *David Starr Jordan* durante STAR00.

<b>Tipo de Muestra</b>	<b>Etapa 1</b>	<b>Etapa 2</b>	<b>Etapa 3</b>	<b>Etapa 4</b>	<b>Etapa 5</b>	<b>Etapa 6</b>	<b>Total</b>
Lances de CTD	30	39	37	35	34	33	208
Muestras de CTD clorofila	300	380	350	328	326	330	2014
Muestras de superficie de clorofila	73	74	70	66	61	64	408
Muestras de productividad primaria	105	133	119	126	116	112	711
Muestras de nutrientes	331	429	383	358	359	363	2223
Muestras de salinidad	96	118	90	91	98	108	601
Lances de XBT	52	61	55	55	51	55	329
Arrastres de red manta	15	20	14	16	18	7	90
Arrastres de bongo	4	13	8	16	18	7	66
Arrastres de red de anillo	0	11	8	6	4	0	29